

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-178216

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

H02J 3/28

H02J 9/06

(21)Application number : 09-362149

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.12.1997

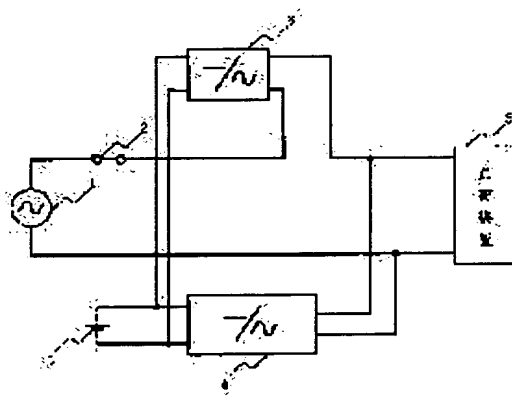
(72)Inventor : SHIMADA KEIZO
KUNISADA HIDEAKI
UMETSU HIDEYASU

(54) UNINTERRUPTIBLE POWER UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an uninterruptible power unit which is able to suitably suppress the deterioration of the efficiency and input power factor of the overall device.

SOLUTION: An uninterruptible power unit is provided with a first converter 4, which is connected between a DC power storage device 5 and a load device 3 and is able to make power conversion in both the forward and reverse directions, a switch 2 which turns on/off an AC power source 1, and a second converter 6 the switch of which is connected in series with the power source 1 together with its AC output side and can make reverse conversion. When the power source 1 is normal, the first converter 4 is controlled so as to supply electric power to the second converter 6 and the storage device 5, and at the same time, reactive power containing the harmonic current required by the load device 3 through the control of the second converter 6 so that the sum of the AC output voltage of the converter 6 and the AC power supply voltage becomes constant. When the power unit 1 becomes lower than an allowable voltage, the first converter 4 is controlled so that the AC voltage impressed upon the load device 3 becomes constant by opening the switch 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-178216

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 J 3/28
9/06

識別記号

5 0 4

F I

H 0 2 J 3/28
9/06

5 0 4 B
5 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-362149

(22) 出願日 平成9年(1997)12月11日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 嶋田 恵三

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会
社日立製作所日立工場内

(72) 発明者 国貞 秀明

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会
社日立製作所日立工場内

(72) 発明者 梅津 秀恭

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会
社日立製作所日立工場内

(74) 代理人 弁理士 笹岡 茂 (外1名)

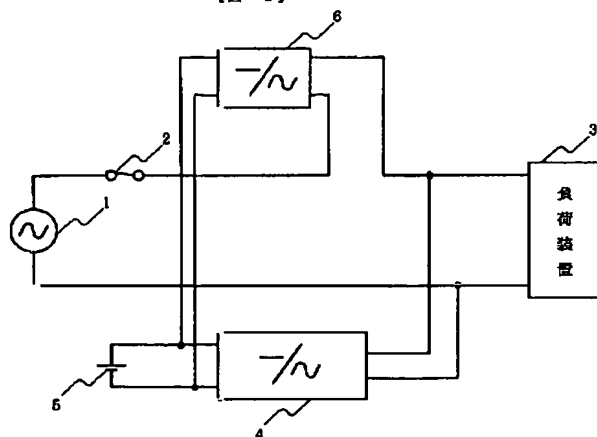
(54) 【発明の名称】 無停電電源装置

(57) 【要約】

【課題】 従来型の装置では、定電圧化のために無効電流を変換器に流す必要があるため、入力率率及び装置全体の効率が低下するという問題がある。本発明は、この問題を解決することにある。

【解決手段】 直流電力貯蔵装置5と負荷装置3の間に接続した順逆両方向に電力変換可能な第1の変換器4と、交流電源1を開閉するスイッチ2と、交流電源にスイッチとその交流出力側をシリーズ接続した逆変換可能な第2の変換器6を設け、電源が正常時には、スイッチを閉じて、第2の変換器をその交流出力電圧と前記交流電源電圧との和が一定になるように制御し、第1の変換器を第2の変換器と電力貯蔵装置に電力供給すると共に負荷装置が必要とする高調波電流を含む無効電流を供給するように制御し、電源が許容電圧以下に低下した時には、スイッチを開いて、第1の変換器を負荷装置に印加する交流電圧が一定になるように制御する。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源を入力して負荷装置に交流を出力し、内部に直流電力貯蔵装置を有する無停電電源装置において、前記直流電力貯蔵装置と負荷装置の間に接続した順逆両方向に電力変換可能な第1の変換器と、前記交流電源を開閉するスイッチと、前記交流電源に前記スイッチとその交流出力側をシリーズ接続した逆変換可能な第2の変換器を設け、前記交流電源が正常時には、前記スイッチを閉じて、前記第2の変換器をその交流出力電圧と前記交流電源電圧との和が一定になるように制御し、前記第1の変換器を前記第2の変換器と前記直流電力貯蔵装置に電力供給すると共に負荷装置が必要とする高調波電流を含む無効電流を供給するように制御し、前記交流電源の電圧が許容電圧以下に低下した時には、前記スイッチを開いて、前記第1の変換器を前記負荷装置に印加する交流電圧が一定になるように制御することを特徴とする無停電電源装置。

【請求項2】 交流電源を入力して負荷装置に交流を出力し、内部に直流電力貯蔵装置を有する無停電電源装置において、前記直流電力貯蔵装置と負荷装置の間に接続した順逆両方向に電力変換可能な第1の変換器と、前記交流電源を開閉するスイッチと、前記交流電源に前記スイッチとその交流出力側をシリーズ接続すると共に、前記交流電源の両端にその交流入力側を接続した第2の変換器を設け、前記交流電源が正常時には、前記スイッチを閉じて、前記第2の変換器をその交流出力電圧と前記交流電源電圧との和が一定になるように制御し、前記第1の変換器を前記直流電力貯蔵装置に電力供給すると共に負荷装置が必要とする高調波電流を含む無効電流を供給するように制御し、前記交流電源の電圧が許容電圧以下に低下した時には、前記スイッチを開いて、前記第1の変換器を前記負荷装置に印加する交流電圧が一定になるように制御することを特徴とする無停電電源装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2において、前記第2の変換器は、複数のスイッチング素子とそれらに逆並列接続されたダイオードとからなるブリッジ回路と、その交流側に接続された交流フィルタと、この交流フィルタに接続された変圧器を有することを特徴とする無停電電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無停電電源装置に係わり、入力電流の正弦波および入力力率1を実現する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】無停電電源装置の回路方式として、電気学会技術報告第596号「無停電電源システム（UPS）の動向」（新型電源システム調査専門委員会 1996年7月発行 No. ISSN 0919-9195）の13頁3.3.1項にあるように、パラレルプロ

セッシングという方式がある。この方式の回路図を図5に示す。電源1が正常な時には、変換器4が、 Φ 蓄電池5の充電を行う、 Φ 無効電力の授受によってリアクトル27の電圧降下を制御して、負荷装置3へ供給する出力電圧の定電圧制御を行う、 Φ 負荷装置3が非線形負荷の場合には、高調波電流を供給するアクティブフィルタとして働く、という3つの働きを同時に行う。また、電源1が停電した時には、スイッチ2をオフし、変換器4が蓄電池5の直流電力を交流に逆変換して負荷装置3へ供給する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記従来技術による無停電電源装置（UPS）は、一つの変換器で済むという利点があるが、前項 Φ の定電圧制御のために、常に変換器4に無効電流を流し続ける必要がある。例えば、リアクトル27を10%として、入力電圧が定格の90%と低い場合を想定すると、10%の電圧調整が必要になるので、100%の無効電流を変換器4に流すと、リアクトル27に10%電圧が発生して出力電圧の定電圧化が実現できる。この場合、変換器4には常時100%の電流が流れるので、装置全体の効率が低下する、という問題が生じる。特に、負荷装置3が軽負荷の場合には、出力電流が少ないにもかかわらず、変換器4には100%の電流を流す必要があるため、効率の低下は著しい。また、電圧調整のために、変換器に流す無効電流は電源から流れ込むので、UPSの入力力率は、その無効電流分だけ悪くなる、という問題が生じる。また、効率の低下や力率の低下を抑えるために、無効電流を減らそうとすれば、リアクトル27が大きくなる（変換器に10%の無効電流を流して10%の電圧調整をしようすると、100%のリアクトルが必要になる。）、という問題が生じる。

【0004】本発明の課題は、装置全体の効率の低下および入力力率の低下を抑制するに好適な無停電電源装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題は、直流電力貯蔵装置と負荷装置の間に接続した順逆両方向に電力変換可能な第1の変換器と、交流電源を開閉するスイッチと、交流電源にスイッチとその交流出力側をシリーズ接続した逆変換可能な第2の変換器を設け、交流電源が正常時には、スイッチを閉じて、第2の変換器をその交流出力電圧と前記交流電源電圧との和が一定になるように制御し、第1の変換器を第2の変換器と直流電力貯蔵装置に電力供給すると共に負荷装置が必要とする高調波電流を含む無効電流を供給するように制御し、交流電源の電圧が許容電圧以下に低下した時には、スイッチを開いて、第1の変換器を負荷装置に印加する交流電圧が一定になるように制御することによって、解決される。また、直流電力貯蔵装置と負荷装置の間に接続した順逆両

方向に電力変換可能な第1の変換器と、交流電源を開閉するスイッチと、交流電源にスイッチとその交流出力側をシリーズ接続すると共に、交流電源の両端にその交流入力側を接続した第2の変換器を設け、交流電源が正常時には、スイッチを閉じて、第2の変換器をその交流出力電圧と前記交流電源電圧との和が一定になるように制御し、第1の変換器を直流電力貯蔵装置に電力供給すると共に負荷装置が必要とする高調波電流を含む無効電流を供給するように制御し、交流電源の電圧が許容電圧以下に低下した時には、スイッチを開いて、第1の変換器を前記負荷装置に印加する交流電圧が一定になるように制御することによって、解決される。

【0006】本発明では、従来技術(図5)の平行プロセッシング方式回路の変換器(第1の変換器)は、電源正常時、 \oplus 蓄電池の充電を行う、 \ominus 非線形負荷の高調波電流を供給するアクティブフィルタとして働く、という2つの働きのみを行うようにする。そして、 \oplus に関する入力電圧の変動による出力電圧の変動を抑えるための定電圧化の機能は、この第1の変換器とは別の変換器(第2の変換器)を設け、この第2の変換器を入力電圧にシリーズ接続すると共に、その交流出力電圧と交流電源電圧との和が一定になるように制御して行うようにする。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明の一実施形態による無停電電源装置を示す。図1において、交流電源1にスイッチ2と変換器6の交流側をシリーズ接続し、その出力を負荷装置3に供給する。負荷装置3には並列に変換器4の交流側を接続する。変換器4の直流側と変換器6の直流側と蓄電池5とは並列に接続する。電源1が正常時には、変換器4は、負荷装置3に接続される出力交流を入力として直流電力を出力し、蓄電池5を充電すると共に変換器6へも直流を供給する。また、同時に変換器4は、負荷装置3に流れ込む高調波電流や無効電流がある場合、これらを供給する。変換器6は、変換器4からの直流を入力して、電源1と同位相の基本波を持ち、かつ、電源1の電圧との和が一定の正弦波になるような交流出力を発生するように制御される。スイッチ2は、閉じた状態にしておく。このようにすると、電源1と変換器6の交流出力の和が一定になるように負荷装置3に供給されるので、安定した電圧が負荷装置3に供給されることになる。電源1が停電したときには、スイッチ2をオフして、変換器4は蓄電池5の直流電力を交流に変換して、負荷装置3に供給する。以上によって、本実施形態によれば、電源正常時には、入力電流が正弦波で力率1の制御をしながら、負荷装置には定電圧を供給する無停電電源装置を構成することができる。このため、装置全体の効率の低下を抑制することができ、また、入力力率の低下を防ぐことができる。また、このとき、無停電電

源装置の定格出力容量を100とした場合、変換器4の容量は停電したときのことを考慮すると、100必要である。一方、電源1の許容変動範囲を $\pm 10\%$ とすると、変換器6の容量は10でよく、無停電電源装置の定格出力容量に対して変換器6の定格容量を小さくすることができる。また、本実施形態では、特に軽負荷においても、変換器4と変換器6には軽負荷相当の電流しか流れないので、効率が低下することはない。また、電源1から無効電流を流し込む必要がないので、入力力率が低下することもない。

【0008】図2に、図1の実施形態の変換器4と変換器6とをハーフブリッジ型の変換器により実現した具体例を示す。図1の変換器4に相当する回路は、トランジスタ7、8とそれらに逆並列接続されたダイオード9、10とからなるハーフブリッジ回路と、その交流側に接続されたリアクトル11とコンデンサ12からなる交流フィルタと、先のハーフブリッジ回路の直流側に接続された二つの直列コンデンサ13、14とからなる。また、図1の変換器6に相当する回路は、トランジスタ15、16とそれらに逆並列接続されたダイオード17、18とからなるハーフブリッジ回路と、その交流側に接続されたリアクトル19とコンデンサ20からなる交流フィルタと、交流フィルタ出力に接続された変圧器21とからなる。負荷装置3への定格出力容量が100V、10Aの無停電電源装置を考えると、部品7～14から構成される変換器4は、交流出力100V、10Aの容量が必要である。一方、変圧器21の変圧比を100V/10Vとしておけば、部品15～20から構成される変換器6は、100V、1Aの容量があればよい。

【0009】図3は、本発明の他の実施形態を示す。交流電源1とスイッチ2と変換器22の交流出力側をシリーズ接続し、その出力を負荷装置3に供給する。負荷装置3には並列に変換器4の交流側を接続する。変換器4の直流側に蓄電池5を並列接続する。変換器22の交流入力側は、交流電源1とスイッチ2のシリーズ接続した両端に接続する。電源1が正常時には、変換器4は、負荷装置3に接続される出力交流を入力として直流電力を出力し、蓄電池5を充電する。また、同時に変換器4は、負荷装置3に流れ込む高調波電流や無効電流がある場合、これらを供給する。変換器22は、電源1の交流を入力して、電源1と同位相の基本波を持ち、かつ、電源1の電圧との和が一定の正弦波になるような出力を発生するように制御される。スイッチ2は、閉じた状態にしておく。このようにすると、電源1と変換器22の交流出力の和が負荷装置3に供給されるので、安定した電圧が負荷装置3に供給されることになる。電源1が停電したときには、スイッチ2をオフして、変換器4は蓄電池5の直流電力を交流に変換して、負荷装置3に供給する。この図3の実施形態では、出力電圧調整用の変換器22の入力を、変換器4を介することなく、電源1から

直接とるので、変換器4によるロス分がなくなり、図1の実施形態の場合に比し、効率がよくなる、という効果がある。

【0010】図4に、図3実施形態の変換器4と変換器22とをハーフブリッジ型の変換器により実現した具体例を示す。図3の変換器4に相当する回路は、部品7～12によって構成されるが、この構成は図2と同じであるので、説明を省略する。図3の変換器22に相当する回路は、ダイオード23、24とコンデンサ25、26とからなる倍電圧整流回路と、その出力に接続されるトランジスタ15、16とそれらに逆並列接続されたダイオード17、18とからなるハーフブリッジ回路と、その交流側に接続されたリアクトル19とコンデンサ20とからなる交流フィルタと、交流フィルタ出力に接続された変圧器21とからなる。この場合は、部品23～26によって構成される倍電圧整流回路が高調波電流を流すので、入力電流は完全な正弦波にはならない。ただし、装置全体の容量に対する、この倍電圧整流回路の容量比は小さいので、ほぼ正弦波に近い入力電流にすることは可能である。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第1の変換器とは別に設けた第2の変換器を入力電圧にシリーズ接続することにより、電源正常には、入力電流が正弦波で力率1の制御をしながら、負荷装置には定電圧を供給するので、装置全体の効率の低下を抑制するこ

とができ、また、入力力率の低下を防ぐことができる。さらに、このとき、無停電電源装置の定格出力容量を100とし、交流電源の許容変動範囲を±10%とすると、第2の変換器の容量は10でよく、第2の変換器の容量を無停電電源装置の定格出力容量に対して小さくすることができる。また、本発明によれば、特に軽負荷において、第1の変換器と第2の変換器には軽負荷相当の電流しか流れないので、装置全体の効率が低下することはない、また、電源から無効電流を流し込む必要がないので、入力力率が低下することもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による無停電電源装置

【図2】図1の具体例を示す回路図

【図3】本発明の他の実施形態

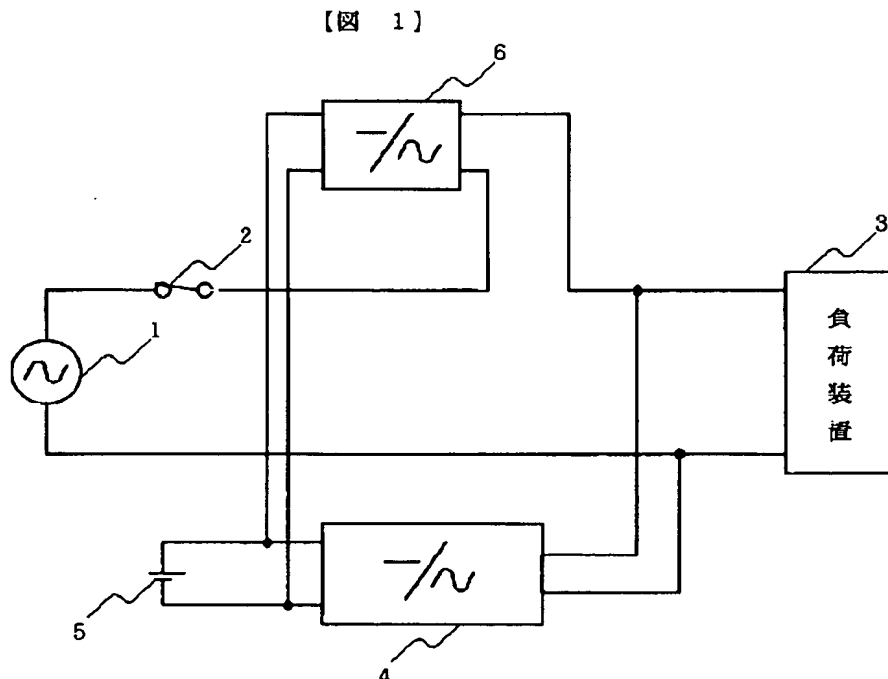
【図4】図3の具体例を示す回路図

【図5】従来技術による無停電電源装置を示す回路図

【符号の説明】

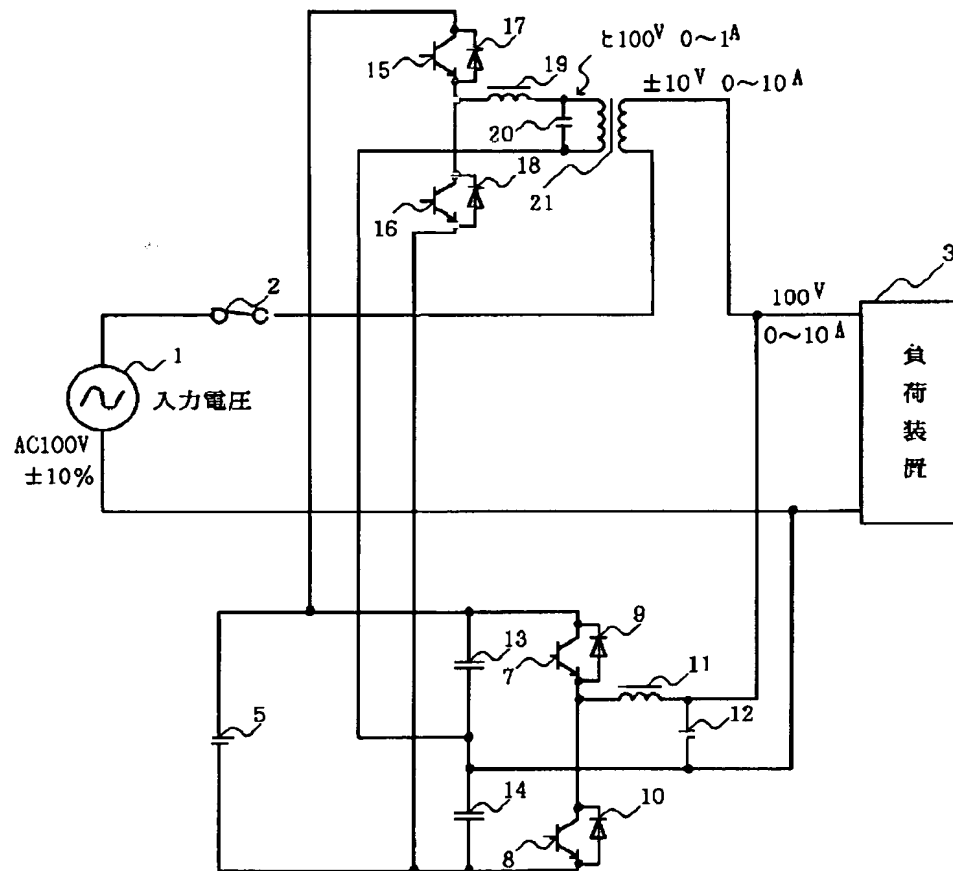
1…交流電源、2…スイッチ、3…負荷装置、4…変換器（AC→DC、DC→ACの両方向の変換可）、5…蓄電池、6…逆変換器（DC→ACの変換）、7、8…トランジスタ、9、10…ダイオード、11…リアクトル、12…コンデンサ、13、14…コンデンサ、15、16…トランジスタ、17、18…ダイオード、19…リアクトル、20…コンデンサ、21…変圧器、22…変換器（AC→ACの変換）、23、24…ダイオード、25、26…コンデンサ、27…リアクトル

【図1】



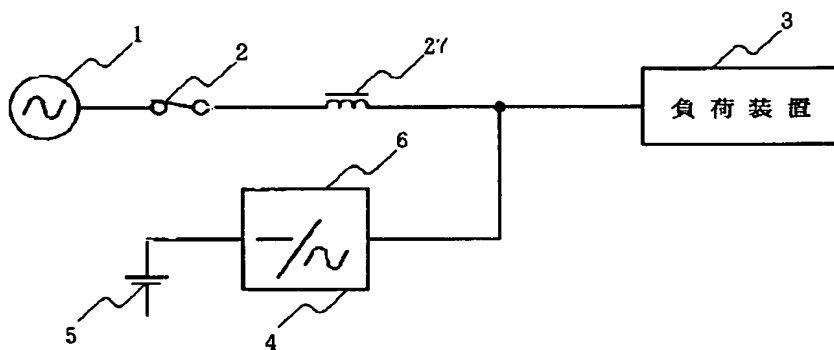
【図2】

【図 2】



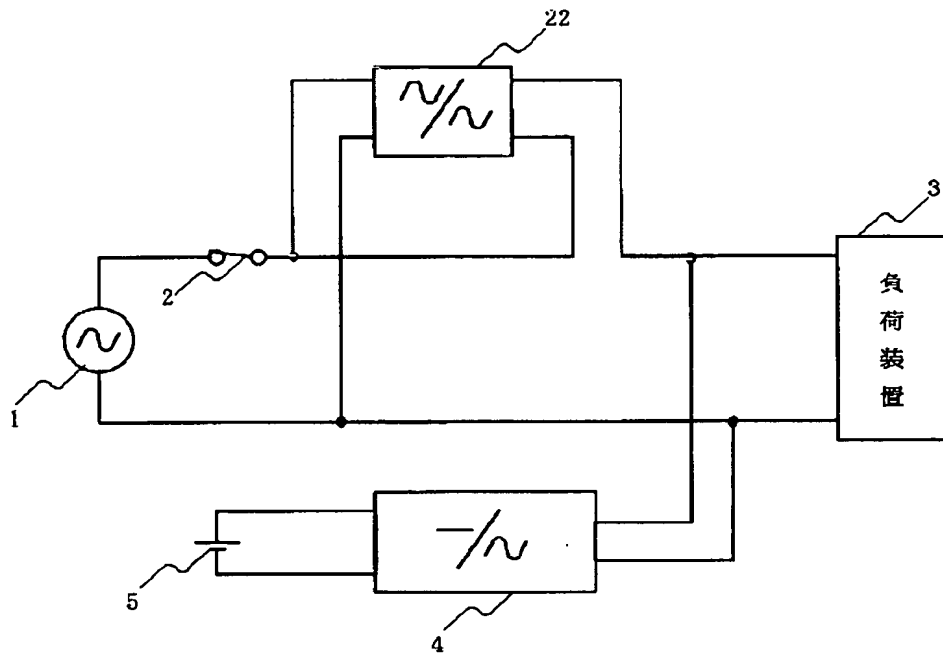
【図5】

【図 5】



【図3】

【図 3】



【図4】

【図 4】

